

【特許請求の範囲】

【請求項1】 生体内を照明する照明手段と、
該照明手段によって照明された部分を撮像する撮像手段と、
該撮像手段の出力を送信信号に変調して送信する変調送信手段と、
該変調送信手段から出力される送信信号を送出する送信アンテナと、
該送信アンテナによる送信時に発生するノイズを遮断するシールド部材と、を密閉カプセル内に備えたことを特徴とするカプセル内視鏡。

【請求項2】 請求項1記載のカプセル内視鏡において、前記撮像手段は、前記照明手段によって照明された被検部の像を形成する対物光学系と、該対物光学系によって形成された像を撮像するイメージセンサとを有しているカプセル内視鏡。

【請求項3】 請求項1または2記載のカプセル内視鏡において、前記シールド部材は円筒状をなして前記撮像手段及び前記変調送信手段を囲み、前記密閉カプセル内に収納されているカプセル内視鏡。

【請求項4】 請求項3記載のカプセル内視鏡において、前記送信アンテナはフレキシブル基板上にアンテナ配線されたアンテナ基板であって、該アンテナ基板は円筒状をなして前記シールド部材を囲み、前記密閉カプセル内に収納されているカプセル内視鏡。

【請求項5】 請求項4記載のカプセル内視鏡において、前記シールド部材は、前記アンテナ基板のアンテナ配線された面の裏面に一様に設けられ、該アンテナ基板は該シールド面を内面とする円筒状をなして前記密閉カプセル内に収納されているカプセル内視鏡。

【請求項6】 請求項4または5記載のカプセル内視鏡において、前記送信アンテナ配線は、前記フレキシブル基板上に、前記密閉カプセル内に収納状態とされたときに前記密閉カプセルの周回方向または前記対物光学系の光軸に沿った方向に往復を繰り返す形状で設けられているカプセル内視鏡。

【請求項7】 請求項1から3いずれか一項に記載のカプセル内視鏡において、前記送信アンテナは前記密閉カプセル内の一端部に設けられているカプセル内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【技術分野】本発明は、体腔内を撮像し、その画像情報を体外に無線送信するカプセル内視鏡に関する。

【0002】

【従来技術およびその問題点】従来のファイバースコープや電子内視鏡装置は、人体外に配置した操作部や画像モニタ装置と、人体内に導入される撮像部とが可撓性管でつながれている構成となっている。被験者の苦痛を軽減するために撮像ヘッド部の小型化や細径化が図られても、「管」が被験者の喉を通る苦痛を根本的になくすこ

とができない。そこで近年、管のないカプセル状の撮影部と、撮影部とは隔離された画像モニタ部を有するカプセル内視鏡装置が提案されている。

【0003】提案されているカプセル内視鏡装置は、体腔内を撮像するイメージセンサと、このイメージセンサが撮像した画像情報を送信信号に変調して送信する送信器と、送信アンテナとを備えたカプセル内視鏡を体内に導入し、体内のカプセル内視鏡が撮像した画像情報を無線によって体外の画像モニタ部へ送信するものである。ただし、送信信号を送信する送信アンテナは、送信時にノイズを発生させやすく、イメージセンサ等の電気部品から可及的に隔離するのが好ましいため、カプセル内部に設けられた前述の電気部品に対してカプセル外部に設けることが想定されているが、送信アンテナをカプセル外部に取り付けるには、送信アンテナが体内で脱落したり管腔を傷つけたりしないようにする加工が必要であり、この加工が容易ではなかった。また、送信アンテナとして送信アンテナ線を使用した場合、送信アンテナ線の指向性により、カプセル内視鏡の向きによっては良好な情報送信状態を得られないことあった。

【0004】

【発明の目的】本発明は、人体への安全性を確保でき、良好な送信状態を保持可能なカプセル内視鏡を提供することを目的とする。

【0005】

【発明の概要】本発明は、生体内を照明する照明手段と；該照明手段によって照明された部分を撮像する撮像手段と、該撮像手段の出力を送信信号に変調して送信する変調送信手段と、該変調送信手段から出力される送信信号を送出する送信アンテナと、該送信アンテナによる送信時に発生するノイズを遮断するシールド部材とを密閉カプセル内に備えたことに特徴を有する。この構成によれば、人体への安全性を確保できるカプセル内視鏡を提供することができる。

【0006】このカプセル内視鏡において、前記撮像手段は前記照明手段によって照明された被検部の像を形成する対物光学系と、該対物光学系によって形成された像を撮像するイメージセンサと、を有していることが好ましい。また、前記シールド部材が円筒状をなして前記撮像手段及び前記変調送信手段等の各電気系部品を囲んで前記密閉カプセル内に収納されると、確実に各電気系部品をシールドできノイズを防止して良好な画像信号を生成できるので好ましい。また、前記送信アンテナはフレキシブル基板上にアンテナ配線されたアンテナ基板であって、このアンテナ基板が円筒上をなして前記シールド部材を囲んで前記密閉カプセル内に収納されるとカプセル内視鏡の向きによらず良好な送信状態を保持することが可能となるので好ましく、また、スペース効率良く収納できるという利点もある。例えば、前記送信アンテナ配線を、前記フレキシブル基板上に、前記密閉カプセル

10

20

30

40

50

内に収納状態とされたときに前記密閉カプセルの周回方向または前記対物光学系の光軸に沿った方向に往復を繰り返す形状で設けるとより効果的である。さらに、前記シールド部材は、前記アンテナ基板のアンテナ配線された面の裏面に一様に設けられ、このアンテナ基板はそのシールド面を内面とする円筒状をなして前記密閉カプセル内に収納されると、より好ましい。なお、送信アンテナは、密閉カプセル内の一端部に設ける構成とすることもできる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、図示実施形態に基づいて、本発明を説明する。本発明を適用したカプセル内視鏡10は、測定観察時に被験者の体内に導入されて体腔内の様子を撮像し、その画像情報を体外の受信装置に無線送信するものである。カプセル内視鏡10は、図1に示すように、その前方(図1の左方)から順に、対物光学系20、イメージセンサ111等を設けたイメージセンサ部110、信号処理部120、電池101、変調・送信アンパ部130を有し、周面には、送信アンテナ部140が設けられ、これら全体が水密性の密閉カプセル50内に収納されている。このため、送信アンテナ部140が体内で脱落したり、管腔を傷つけたりするおそれがなく、人体への安全性を確保することができる。なお、密閉カプセル50は、前端部および後端部が丸みを帯びた(球面形状の)全体として滑らかな外観の円筒形に形成され、前部に半球状の透明カバー50aが透明材料で形成されている。

【0008】カプセル内視鏡10は透明カバー50aを通して観察される被検部を対物光学系20、イメージセンサ111を介して撮像する。イメージセンサ111で光電変換され蓄積された電荷(蓄積信号)は、信号処理部120で画像信号に変換され、変調・送信アンパ部130で変調・増幅されて送信信号となり、送信アンテナ部140から体外に向けて電波として放射される。送信アンテナ部140には、信号処理部120等の各電気系部品に信号送信時のノイズの影響を与えないよう、シールド部材143が設けられている(図4参照)。

【0009】上述のイメージセンサ部110、信号処理部120、変調・送信アンパ部130、送信アンテナ部140は、図2から図4の展開図に示すように、回路基板100上に一体に形成されている。回路基板100は、3枚の円形回路基板(イメージセンサ部110、信号処理部120、変調・送信アンパ部130)と一枚の長方形をしたフレキシブル基板(送信アンテナ部140)を連結した形状となっている。イメージセンサ部110、信号処理部120、変調・送信アンパ部130の夫々は、帯状の接続ストリップ基板150で接続され、この裏面に配線された導電部材で結線されている。なお、本実施形態の回路基板100は一枚の回路基板から形成してあるが、各回路基板を連結して形成することも

できる。

【0010】イメージセンサ部110の円形回路基板には、イメージセンサ窓112が形成され、基板を挟んで表面にイメージセンサ111が固定され(図3)、裏面に赤外カットフィルタ113が固定されている(図4)。またイメージセンサ部110には、詳細には図示していないが、生体内を照明する照明手段として発光ダイオード、発光ダイオードの発光制御、イメージセンサ111の走査制御等を行なうイメージセンサ制御用電気部品も設けられている。発光ダイオードによって照明された被検部の像が対物光学系20により赤外カットフィルタ113を透過してイメージセンサ111上に形成される。信号処理部120の円形回路基板には、基板を挟んで表面にイメージセンサ111の出力信号を処理する信号処理電気部品121が固定され(図3)、裏面に電池101用の電気接点123が設けられている(図4)。この信号処理部120では、イメージセンサ部110から出力された蓄積信号をA/D変換処理・ビデオ処理等して画像信号とし、変調・送信アンパ部130に出力する。変調・送信アンパ部130の円形回路基板には、基板を挟んで表面に信号処理部120の出力を変調して送信するための変調・送信電気部品131が固定され(図3)、裏面に電池101用の電気接点133が設けられている(図4)。信号処理部120から出力された画像信号は、変調・送信アンパ部130で変調・増幅されて送信信号となり送信アンテナ部140に出力され、送信アンテナ部140から電波として放射される。

【0011】送信アンテナ部140のフレキシブル基板には、その基板表面に送信アンテナ配線141を設けた送信アンテナ面142が形成され(図3)、裏面にはノイズを防止するシールド部材143を一様に施したシールド面144が形成されている(図4)。なお、送信アンテナ配線141は、1本のアンテナ線が図3において左右方向に往復する形状で設けられている。

【0012】回路基板100は、図5に示すように、回路基板100のイメージセンサ部110、信号処理部120、変調・送信アンパ部130の夫々が平行になるようにストリップ基板150との接続部で折り曲げ、電気接点123、133に接するように電池101を組み込む。そして、図1に示すように、この略円柱状の外周にシールド面144を内側にして送信アンテナ部140を巻きつけて密閉カプセル50内に収納するので、シールド部材143によって信号送信時のノイズから信号処理部120等の各電気系部品を守り、良好な画像信号を生成することができる。この収納状態では、送信アンテナ配線141はカプセル内視鏡10の全周面から送信信号を放射するので、体腔内におけるカプセル内視鏡10の向きによらず、良好な送信状態を保つことができる。

【0013】図8にはカプセル内視鏡10に設けたリードスイッチ102の概要を示してある。このリードスイ

ッチ102は磁気の有無に応じてオン・オフするスイッチである。本実施形態では、カプセル内視鏡10の周囲に磁気がないとき、リードスイッチ102がオンして電池101からカプセル内視鏡10へ電力供給する構成となっている。なお、不使用時には、カプセル内視鏡10は永久磁石を内蔵した磁気シールド容器内に保管される。

【0014】以上の構成に基づいてカプセル内視鏡10の使用の概略について図1を参照して説明する。まず、被験者の体から磁気を帯びたものをすべて取り除き、被験者にカプセル内視鏡10を嚥下させる。被験者の体腔内では、リードスイッチ102がオンして電池101からカプセル内視鏡10へ電力が供給され、測定観察が開始される。体腔内ではカプセル内視鏡10に押しのけられた管腔の一部が密閉カプセル50の透明カバー50aに密着する。この密着した部分および透明カバー50aの前方に位置する部分は、イメージセンサ部110に設けられた不図示の発光ダイオードによって照明される。この照明された部分(被検部)の像は、対物光学系20によってイメージセンサ111上に形成され、イメージセンサ111で光電変換されて蓄積される。イメージセンサ111から出力された蓄積信号は信号処理部120で画像信号に変換され、この画像信号が変調・送信アンブ部130で変調・増幅されて送信信号となり、送信アンテナ132から体外に送信される。そして、この送信信号が体外の受信装置により受信され、モニタ装置に映し出されて観察される。

【0015】以上のように、本実施形態では、送信アンテナ部140を密閉カプセル50内部に収納したので、送信アンテナ部140が体内で脱落したり、管腔を傷つけたりするおそれがなく、人体への安全性を確保することができる。また、本実施形態では、送信アンテナ部140をフレキシブル基板上に設け、その基板表面に送信アンテナ配線141を設けた送信アンテナ面142を、その基板裏面にはノイズを防止するシールド部材143が一樣に施されたシールド面144を形成し、そして送信アンテナ部140を、シールド面144を内面とする円筒状として、略円柱状に組み立てたイメージセンサ部110、信号処理部120、変調・送信部130の外周に巻きつけて密閉カプセル50内に収納するので、シールド部材143によって信号送信時のノイズから各電気系部品を守り、良好な画像信号を生成することができるという利点がある。さらに、本実施形態では、送信アンテナ部140を密閉カプセル50内に収納状態としたとき、送信アンテナ配線141はカプセル内視鏡10の全周面(側面)から送信信号を放射するので、体腔内におけるカプセル内視鏡10の向きによらず、良好な送信状態を保つことができる。

【0016】なお、本実施形態では、送信アンテナ配線

141とシールド部材143をフレキシブル基板の表面と裏面に形成したが、これに限定されず、種々の変形が可能である。例えば、図6及び図7に示すように、長方形のフレキシブル基板に送信アンテナ配線141を設けず、シールド部材143を一面または両面に施す一方、変調・送信アンブ部130の変調・送信電気部品131が固定された面に送信アンテナ線145を設けて、密閉カプセル50の後方から体外に向けて信号送信する構成とすることも可能である。

【0017】

【発明の効果】本発明は、カプセル内に送信アンテナを収納したので、体内でカプセル内視鏡から送信アンテナが脱落する、突出した送信アンテナが管腔を傷つけるなどのおそれがなく、安全性の高いカプセル内視鏡を提供できる。しかも、シールド部材で撮像手段及び変調送信手段を囲ったため、ノイズの影響を受けず良好な画像信号を生成できる。さらに、送信アンテナをフレキシブル基板上にアンテナ配線したアンテナ基板とし、このアンテナ基板のアンテナ配線された面の裏面にシールド部材を一樣に施したシールド面を設ければ、カプセルを大きくすることなく送信アンテナを内蔵でき、またカプセル内視鏡の向きによらず常に良好な送信状態を保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を適用したカプセル内視鏡の一実施形態を示す図であり、(A)はカプセル内視鏡の側断面図を、(B)はI-I面での断面図を示している。

【図2】 同カプセル内視鏡が備えた回路基板の展開図である。

【図3】 図2におけるII矢視図である。

【図4】 図2におけるIII矢視図である。

【図5】 各略円形回路基板を組み立てた回路基板の側断面図である。

【図6】 本発明を適用したカプセル内視鏡の別実施形態の一例を示す図である。

【図7】 図6に示す別実施形態において各略円形回路基板を組み立てた回路基板の側断面図である。

【図8】 同カプセル内視鏡に設けたリードスイッチの概要を説明する図である。

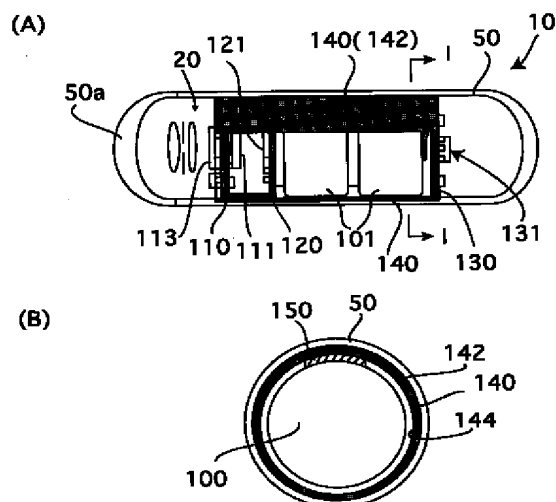
【符号の説明】

- 10 カプセル内視鏡
- 20 対物光学系
- 50 密閉カプセル
- 100 回路基板
- 101 電池
- 102 リードスイッチ
- 110 イメージセンサ部
- 111 イメージセンサ
- 113 赤外カットフィルター
- 120 信号処理部

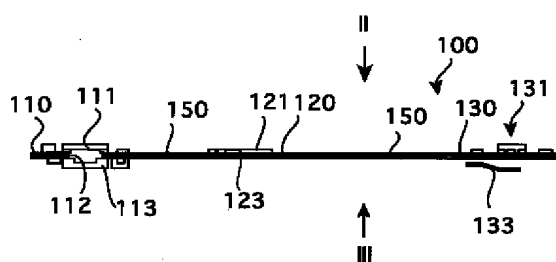
121 信号処理電気部品
123 電気接点
130 変調・送信アンテナ部
131 変調・送信電気部品
140 送信アンテナ部

141 送信アンテナ配線
142 送信アンテナ面
143 シールド部材
144 シールド面
150 接続ストリップ基板

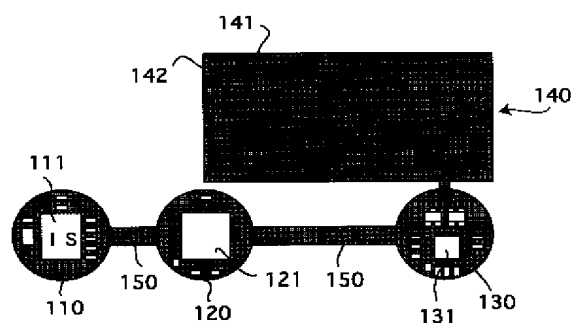
【図1】



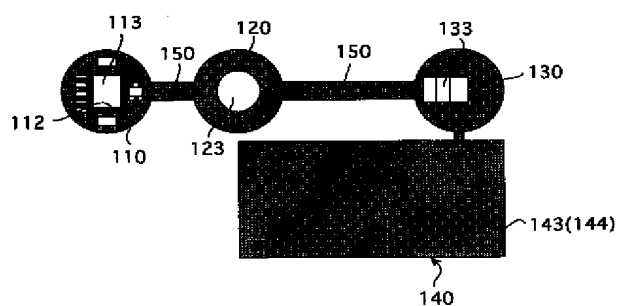
【図2】



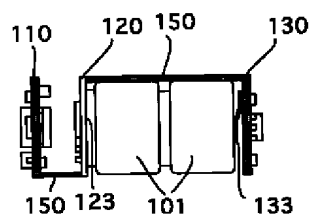
【図3】



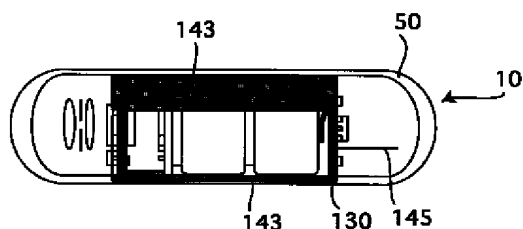
【図4】



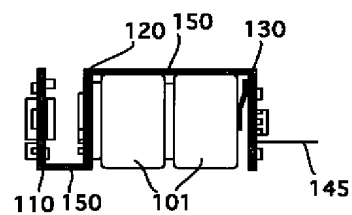
【図5】



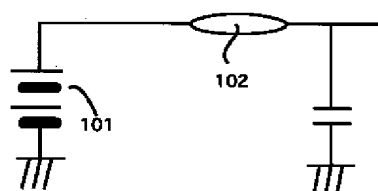
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 二ノ宮 一郎
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
学工業株式会社内

(72)発明者 中村 哲也
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
学工業株式会社内

(72)発明者 伏見 正寛
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
学工業株式会社内

(72)発明者 江口 勝
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
学工業株式会社内

(72)発明者 大原 健一
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
学工業株式会社内

Fターム(参考) 2H040 BA00 GA00 GA02
4C061 AA01 BB02 CC06 DD01 JJ06
JJ11 JJ13 JJ15 JJ19 LL02
NN03 UU06

PAT-NO: JP02001231744A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001231744 A
TITLE: CAPSULE ENDOSCOPE
PUBN-DATE: August 28, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAKAJIMA, MASAACKI	N/A
NAKANISHI, TAICHI	N/A
NINOMIYA, ICHIRO	N/A
NAKAMURA, TETSUYA	N/A
FUSHIMI, MASAHIRO	N/A
EGUCHI, MASARU	N/A
OHARA, KENICHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ASAHI OPTICAL CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2000042518
APPL-DATE: February 21, 2000

INT-CL (IPC): A61B001/00 , G02B023/24

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a capsule endoscope which can assure safety to the human body and can maintain a good signal transmission state.

SOLUTION: This capsule endoscope has an illumination means which illuminates the inside of the living body, an imaging means which picks up the image of the part to be inspected illuminated by this illumination means, a modulated signal transmission means which modulates the output of this imaging means to a transmission signal and transmits this signal, a signal transmission antenna which sends the transmission signal outputted from the modulated signal transmission means and a shielding member which prevents the noise liable to be generated during the signal transmission by this signal transmission antenna within a hermetic capsule.

COPYRIGHT: (C) 2001, JPO